

(19) 日本国特許庁 (J P)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-37932

(P2003-37932A)

(43) 公開日 平成15年2月7日 (2003.2.7)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

テームコード\* (参考)

H 0 2 H 9/04

H 0 2 H 9/04

A 5 G 0 1 3

H 0 1 T 15/00

H 0 1 T 15/00

A 5 G 0 5 3

H 0 2 H 7/00

H 0 2 H 7/00

B

C

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願2001-225548 (P2001-225548)

(22) 出願日 平成13年7月26日 (2001.7.26)

特許法第30条第1項適用申請有り

(71) 出願人 390001166

株式会社エム・システム技研

大阪府大阪市阿倍野区阪南町4丁目14番26号

(72) 発明者 堀田 東男

大阪府大阪市阿倍野区阪南町4丁目14番26号 株式会社エム・システム技研内

(74) 代理人 100064621

弁理士 山川 政樹

Fターム(参考) 5G013 AA01 AA02 AA04 BA02 CB03

CB05 DA10 DA12

5G053 AA10 BA01 BA04 CA05 DA03

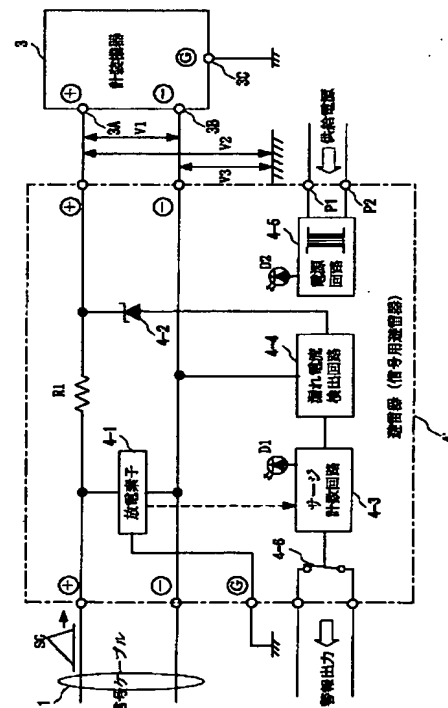
EA02 FA06

(54) 【発明の名称】 寿命検知機能を有する避雷器

(57) 【要約】

【課題】 寿命の到来を自動的に検知・警報することにより、性能チェックの手間をなくす。

【解決手段】 サージ計数回路4-3を設け、放電素子4-1を介する雷サージSGの放電回数をカウントする。また、漏れ電流検出回路4-4を設け、ツェナーダイオード4-2を流れる漏れ電流を検出する。サージ計数回路4-3は、放電回数が例えば390回に達すると、モニタランプD1を橙色で点灯させるとともに、警報出力用接点4-6をオンとし、更に進んで放電回数が400回に達した場合、モニタランプD1を橙色点灯から赤色点灯に変える。漏れ電流検出回路4-4は、ツェナーダイオード4-2を流れる漏れ電流が例えば7.5  $\mu$ Aを超えた場合、発光ダイオードD1を赤色点灯させるとともに警報出力用接点4-6をオンとする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 ケーブルに接続された電子機器を雷サージから保護する避雷器において、  
前記電子機器に侵入しようとする雷サージを放電する放電素子と、

この放電素子を介する雷サージの放電回数をカウントする計数手段と、

この計数手段がカウントする雷サージの放電回数が所定回数に達した場合に警告を発する警告手段とを備えたことを特徴とする寿命検知機能を有する避雷器。

【請求項2】 ケーブルに接続された電子機器を雷サージから保護する避雷器において、  
前記電子機器に印加されようとする雷サージによる電圧を制限する電圧制限素子と、

この電圧制限素子を流れる漏れ電流を検出する漏れ電流検出手段と、

この漏れ電流検出手段が検出する漏れ電流が所定値以上となった場合に警告を発する警告手段とを備えたことを特徴とする寿命検知機能を有する避雷器。

【請求項3】 ケーブルに接続された電子機器を雷サージから保護する避雷器において、  
前記電子機器に侵入しようとする雷サージを放電する放電素子と、

この放電素子を介する雷サージの放電回数をカウントする計数手段と、

前記電子機器に印加されようとする雷サージによる電圧を制限する電圧制限素子と、

この電圧制限素子を流れる漏れ電流を検出する漏れ電流検出手段と、

前記計数手段がカウントする雷サージの放電回数が所定回数に達した場合あるいは前記漏れ電流検出手段が検出する漏れ電流が所定値以上となった場合に警告を発する警告手段とを備えたことを特徴とする寿命検知機能を有する避雷器。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、ケーブルに接続された電子機器を雷サージから保護する避雷器に関するものである。

【0002】

【従来の技術】長距離の信号ケーブルに接続された電子機器、例えば電子式の計装機器などは、雷サージによって破壊され易いという問題をかかえている。

【0003】例えば、図3に示すように、信号ケーブル1を介して信号源の伝送器2に接続された計装機器3には、信号ケーブル1を介して侵入してくる雷サージSGによって、その+側端子3Aと-側端子3Bとの間（線間）にV1、+側端子3Aとアース端子3Cとの間にV2、-側端子3Bとアース端子3Cとの間にV3という形で雷サージ電圧が現れる。V1は数百V程度、V2、

V3は数万V以上に達することがある。

【0004】雷サージ電圧V1は、しばしば発生する線間破壊の原因となり、計装機器3の内部の半導体素子に加わり、これら半導体素子を破壊する。雷サージ電圧V2、V3は、稀に発生する放電破壊の原因となり、計装機器3の内部回路と接地されたケースとの間にアーク放電を生じさせ、放電電流の通路となった電子部品を破壊する。

【0005】そこで、このような計装機器3に対し、一般に図4に示すように信号ケーブル1と計装機器3との間に避雷器（信号用避雷器）4を設け、この避雷器4によって計装機器3を雷サージから保護するようにしている。避雷器4には、その主構成素子として、放電素子4-1とツェナーダイオード4-2が設けられている。放電素子4-1は、計装機器3へ侵入しようとする雷サージSGを放電し、計装機器3に加わろうとする雷サージ電圧V2、V3のピーク値を低減させる。ツェナーダイオード4-2は、電圧制限素子として機能し、計装機器3へ加わろうとする雷サージ電圧V1の大きさを制限する。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】このように、避雷器は、電子機器を雷サージから保護する点では大いに役立っている。しかしながら、その性能を引き続き維持しているかどうかは不明であり、外見からは分からない。このため、雷シーズンの後や年に1回の定期点検時などに、避雷器がその性能を維持しているかどうかのチェックを行う必要があり、この性能のチェックに手間がかかっていた。

【0007】本発明はこのような課題を解決するためになされたもので、その目的とするところは、寿命の到来を自動的に検知・警報することにより、性能を維持しているかどうかのチェックを一々行う必要がなく、メンテナンスの手間を大幅に削減することの可能な避雷器を提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】このような目的を達成するために、第1発明（請求項1に係る発明）は、放電素子を介する雷サージの放電回数をカウントする計数手段と、この計数手段がカウントする雷サージの放電回数が所定回数に達した場合に警告を発する警告手段とを設けたものである。この発明によれば、放電素子を介する雷サージの放電回数が所定回数（例えば、400回）に達すると、自動的に警告が発せられる（例えば、赤色ランプが点灯する）。

【0009】第2発明（請求項2に係る発明）は、電圧制限素子を流れる漏れ電流を検出する漏れ電流検出手段と、この漏れ電流検出手段が検出する漏れ電流が所定値以上となった場合に警告を発する警告手段とを設けたものである。この発明によれば、電圧制限素子を流れる漏

れ電流が所定値（例えば、 $7.5\mu\text{A}$ ）以上となると、自動的に警告が発せられる（例えば、赤色ランプが点灯する）。

【0010】第3発明（請求項3に係る発明）は、放電素子を介する雷サージの放電回数をカウントする計数手段と、電圧制限素子を流れる漏れ電流を検出する漏れ電流検出手段と、計数手段がカウントする雷サージの放電回数が所定回数に達した場合あるいは漏れ電流検出手段が検出する漏れ電流が所定値以上となった場合に警告を発する警告手段とを設けたものである。この発明によれば、放電素子を介する雷サージの放電回数が所定回数（例えば、400回）に達すると、あるいは電圧制限素子を流れる漏れ電流が所定値（例えば、 $7.5\mu\text{A}$ ）以上となると、自動的に警告が発せられる（例えば、赤色ランプが点灯する）。

【0011】

【発明の実施の形態】以下、本発明を図面に基づいて詳細に説明する。

〔実施の形態1：信号用避雷器〕図1は本発明に係る避雷器の一実施の形態（実施の形態1）の要部を示す図である。同図において、図4と同一符号は同一或いは同等構成要素を示し、その説明は省略する。この避雷器4'は信号用避雷器であり、図4に示した従来の避雷器4と同様に、信号ケーブル1と計装機器3との間に設けられ、計装機器3を雷サージから保護する。

【0012】避雷器4'には、主構成素子として、放電素子4-1とツェナーダイオード4-2が設けられている。放電素子4-1は、計装機器3へ侵入しようとする雷サージSGを放電し、計装機器3に加わろうとする雷サージ電圧V2、V3のピーク値を低減させる。ツェナーダイオード4-2は、電圧制限素子として機能し、計装機器3へ加わろうとする雷サージ電圧V1の大きさを制限する。

【0013】また、避雷器4'には、放電素子4-1を介する雷サージSGの放電回数をカウントするサージ計数回路4-3と、ツェナーダイオード4-2を流れる漏れ電流を検出する漏れ電流検出回路4-4と、電源回路4-5と、警報出力用接点4-6と、発光ダイオードD1、D2などが設けられている。

【0014】電源回路4-5は、端子P1、P2を介して外部の供給電源に接続され、この供給電源を所定の直流電圧値に変換し、サージ計数回路4-3や漏れ電流検出回路4-4へ供給する。また、電源回路4-5は、サージ計数回路4-3や漏れ電流検出回路4-4への電源供給時、発光ダイオード（電源ランプ）D2を緑色点灯させる。

【0015】サージ計数回路4-3は、光センサ（図示せず）を有しており、この光センサで放電素子4-1の放電発光を検知し、その検知回数を放電素子4-1を介する雷サージSGの放電回数としてカウントする。本実

施の形態において、サージ計数回路4-3は、放電回数の計数値が例えば390回に達すると、発光ダイオード（モニタランプ）D1を橙色で点灯させるとともに、警報出力用接点4-6をオンとする。また、サージ計数回路4-3は、更に進んで放電回数の計数値が400回に達した場合、モニタランプD1を橙色点灯から赤色点灯に変える。なお、警報出力用接点4-6がオンとなると、避雷器4'から警報出力が送出され、例えば中央監視室のアラームランプを点灯させることができる。

【0016】放電素子の寿命は、受けた雷サージの放電電流の大きさや回数によって異なる。しかし、大半の雷サージはせいぜい500A程度であるため、その放電回数をカウントすることにより放電素子の寿命を知ることができる。本実施の形態では、放電素子4-1の仮想寿命を放電回数にして400回と定め、400回に達する前の390回でモニタランプD1の橙色点灯および警報出力により寿命まであと僅かであることを知らせ、400回に達した時点でモニタランプD1を赤色点灯に変えて寿命に達したことを知らせるようにしている。

【0017】漏れ電流検出回路4-4は、ツェナーダイオード4-2を流れる漏れ電流を検出し、この漏れ電流が例えば $7.5\mu\text{A}$ を超えた場合に、発光ダイオードD1を赤色点灯させるとともに警報出力用接点4-6をオンとする。

【0018】ツェナーダイオードは、度重なる雷サージを受けると、徐々に漏れ電流が増加する傾向を示す。したがって、この漏れ電流を検出することによりツェナーダイオードの劣化を知ることが可能である。本実施の形態では、ツェナーダイオード4-2の漏れ電流を検出し、この漏れ電流が徐々に増加し、計測信号の精度に影響する例えば $7.5\mu\text{A}$ に達したときに、モニタランプD1を赤色点灯させるとともに警報出力を送出し、ツェナーダイオード4-2の劣化を知らせるようにしている。

【0019】このように、本実施の形態の避雷器4'によれば、モニタランプD1の点灯（橙色点灯／赤色点灯）や警報出力により、放電素子4-1の寿命やツェナーダイオード4-2の劣化を自動的に知ることができ、性能を維持しているかどうかのチェックを一々行う必要がなく、メンテナンスの手間を大幅に削減することが可能となる。

【0020】なお、図1には示していないが、避雷器4'内には電気二重層コンデンサが設けられており、使用途中で電源回路4-5への供給電源がダウンしたような場合、サージ計数回路4-3の動作をバックアップする。すなわち、電気二重層コンデンサに電荷が残っている間は、サージ計数回路4-3での放電回数のカウントが続けられる。なお、電気二重層コンデンサの電荷は1週間ほどで無くなり、サージ計数回路4-3の動作は行われなくなるが、サージ計数回路4-3や漏れ電流検出

回路4-4がなくても放電素子4-1やツェナーダイオード4-2自体は有効に機能し、避雷器としての本来の効果が失われることはない。

【0021】〔実施の形態2：電源用避雷器〕図2は本発明に係る避雷器の他の実施の形態（実施の形態2）の要部を示す図である。この避雷器5は電源用避雷器であり、電源ケーブル6と計装機器3との間に設けられ、計装機器3を雷サージから保護する。

【0022】避雷器5には、主構成素子として、放電素子5-1と電圧制限素子5-2が設けられている。放電素子5-1は、計装機器3へ侵入しようとする雷サージSGを放電し、計装機器3に加わろうとする雷サージ電圧V2、V3のピーク値を低減させる。電圧制限素子5-2は、計装機器3へ加わろうとする雷サージ電圧V1の大きさを制限する。本実施の形態において、電圧制限素子5-2としては、酸化亜鉛バリスタを使用している。

【0023】また、避雷器5には、商用周波数の電力（商用電源）をフリーパスで通過させるためのフィルタ5-3と、電源回路5-4と、安全保持ヒューズ5-5と、放電素子5-1を介する雷サージSGの放電回数をカウントするサージ計数回路5-6と、電圧制限素子5-2を流れる漏れ電流を検出する漏れ電流検出回路5-7と、警報出力用接点5-8と、警報出力用接点5-8をb接点（常閉接点）とするリレー5-9と、発光ダイオードD1、D2などが設けられている。

【0024】電源回路5-4は、フィルタ5-3を介する計装機器3への商用電源を分岐入力とし、この商用電源を所定の直流電圧値に変換し、サージ計数回路5-6や漏れ電流検出回路5-7へ供給する。また、電源回路5-4は、サージ計数回路5-6や漏れ電流検出回路5-7への電源供給時、発光ダイオード（電源ランプ）D2を緑色点灯させる。

【0025】サージ計数回路5-6は、光センサ（図示せず）を有しており、この光センサで放電素子5-1の放電発光を検知し、その検知回数を放電素子5-1を介する雷サージSGの放電回数としてカウントする。本実施の形態において、サージ計数回路5-6は、放電回数の計数値が例えば390回に達すると、発光ダイオード（モニタランプ）D1を橙色で点灯させるとともに、リレー5-9への給電を遮断し、警報出力用接点5-8をオンとする。また、サージ計数回路5-6は、更に進んで放電回数の計数値が400回に達した場合、モニタランプD1を橙色点灯から赤色点灯に変える。なお、警報出力用接点5-8がオンとなると、避雷器5から警報出力が送出され、例えば中央監視室のアラームランプを点灯させることができる。

【0026】放電素子の寿命は、受けた雷サージの放電電流の大きさや回数によって異なる。しかし、大半の雷サージはせいぜい500A程度であるため、その放電回

数をカウントすることにより放電素子の寿命を知ることができる。本実施の形態では、放電素子5-1の仮想寿命を放電回数にして400回と定め、400回に達する前の390回でモニタランプD1の橙色点灯および警報出力により寿命まであと僅かであることを知らせ、400回に達した時点でモニタランプD1を赤色点灯に変えて寿命に達したことを知らせるようにしている。

【0027】漏れ電流検出回路5-7は、電圧制限素子5-2を流れる漏れ電流を検出し、この漏れ電流がAC3mAを超えた場合に、発光ダイオードD1を赤色点灯させるとともに、リレー5-9への給電を遮断し、警報出力用接点5-8をオンとする。

【0028】電圧制限素子5-2として使用している酸化亜鉛バリスタは、度重なる雷サージを受けると、徐々に漏れ電流が増加する傾向を示す。したがって、この漏れ電流を検出することにより酸化亜鉛バリスタの劣化を知ることが可能である。本実施の形態では、電圧制限素子5-2の漏れ電流を検出し、この漏れ電流が、酸化亜鉛バリスタが発煙するまでに至らないまだ安全な漏れ電流である、例えばAC3mAに達したときに、モニタランプD1を赤色点灯させるとともに警報出力を送出し、電圧制限素子5-2の劣化を知らせるようにしている。

【0029】なお、大電流が流れて安全保持ヒューズ5-5が溶断した場合には、電源回路5-4への供給電源が遮断されるので、リレー5-9への給電も遮断される。これにより、警報出力用接点5-8がオンとなり、避雷器5から警報出力が送出される。

【0030】このように、本実施の形態の避雷器5によれば、モニタランプD1の点灯（橙色点灯／赤色点灯）や警報出力により、放電素子5-1の寿命や電圧制限素子5-2の劣化を自動的に知ることができ、性能を維持しているかどうかのチェックを一行う必要がなく、メンテナンスの手間を大幅に削減することが可能となる。

【0031】なお、上述した実施の形態1や2では、放電回数をカウントするために放電素子4-1、5-1の放電発光を検知するようにしたが、CT（カレントトランス）を設けて放電素子4-1、5-1に流れる放電電流を検出するようにしてもよい。この場合、例えば放電素子4-1、5-1に100A以上の放電電流が流れたときを1回として、放電回数をカウントする。

【0032】また、上述した実施の形態1や2では、放電素子4-1、5-1を介する雷サージSGの放電回数が390回に達した場合にモニタランプD1を橙色に点灯させるとともに警報出力を送出し、400回に達した場合にモニタランプD1を橙色点灯から赤色点灯に変えるようにしたが、例えば384回に達した場合にモニタランプD1を橙色に点灯させ、400回に達した場合にモニタランプD1を橙色点灯から赤色点灯に変えるとともに警報出力を送出するなどとしてもよく、そのパターンは種々考えられる。また、放電回数が1～384回の

間はモニタランプD1を緑色点灯させるようにし（最初の1回目まではモニタランプD1は消灯）、計数機能が正常であることを知らせるようにしてもよい。

【0033】また、上述した実施の形態1や2では、サージ計数回路(4-3, 5-6)と漏れ電流検出回路(4-4, 5-7)とを共に設けるようにしたが、必ずしもこの2つを併用しなくてもよく、サージ計数回路および漏れ電流検出回路の何れか一方のみを設けるようにしてもよい。また、電圧制限素子も、ツェナーダイオードや酸化亜鉛バリスタに限られるものではない。

【0034】

【発明の効果】以上説明したことから明かなように本発明によれば、放電素子を介する雷サージの放電回数が所定回数に達すると自動的に警告が発せられ、また電圧制限素子を通る漏れ電流が所定値以上となると自動的に警告が発せられ、これにより放電素子の寿命や電圧制限素子の劣化を知ることが可能となり、避雷器がその性能を維持しているかどうかのチェックを一々行う必要がなく、メンテナンスの手間を大幅に削減することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明に係る避雷器の一実施の形態（実施の形態1）の要部を示す図である。

【図２】 本発明に係る避雷器の他の実施の形態（実施の形態２）の要部を示す図である。

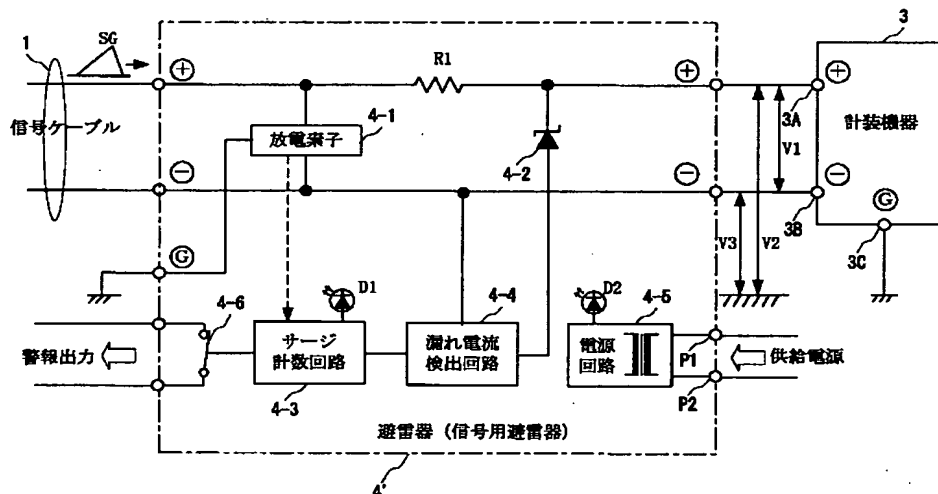
【図3】 線間破壊の原因となる雷サージ電圧V1および放電破壊の原因となる雷サージ電圧V2、V3を説明する図である。

【図4】 従来の避雷器の要部を示す図である。

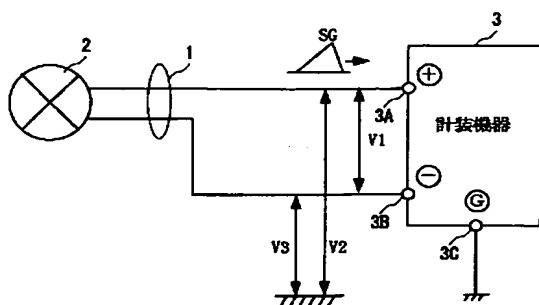
【符号の説明】

1…信号ケーブル、3…計装機器、4'…避雷器（信号用避雷器）、4-1…放電素子、4-2…ツェナーダイオード、4-3…サージ計数回路、4-4…漏れ電流検出回路、4-5…電源回路、4-6…警報出力用接点、D1…発光ダイオード（モニタランプ）、D2…発光ダイオード（電源ランプ）、5…避雷器（電源用避雷器）、5-1…放電素子、5-2…電圧制限素子（酸化亜鉛バリスタ）、5-3…フィルタ、5-4…電源回路、5-5…安全保持ヒューズ、5-6…サージ計数回路、5-7…漏れ電流検出回路、5-8…警報出力用接点、5-9…リレー。

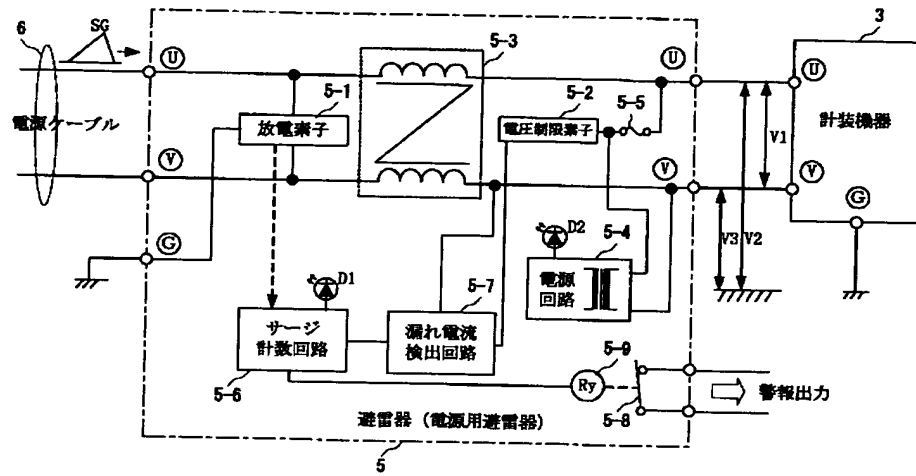
【図1】



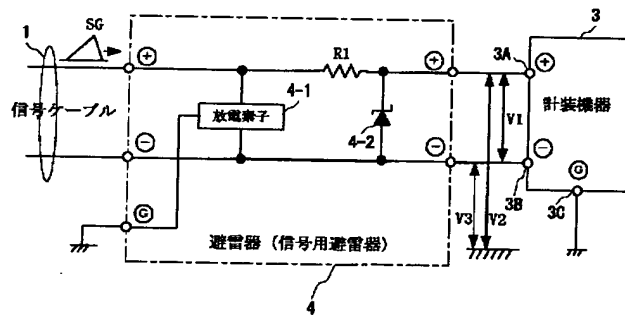
【図3】



【図2】



【図4】



(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: 2003037932 A

(43) Date of publication of application: 07.02.2003

(51) Int. Cl. H02H 9/04  
H01T 15/00, H02H 7/00

(21) Application number: 2001225548

(22) Date of filing: 26.07.2001

(71) Applicant: M SYST GIKEN:KK

(72) Inventor: HOTTA HIGASHIYU

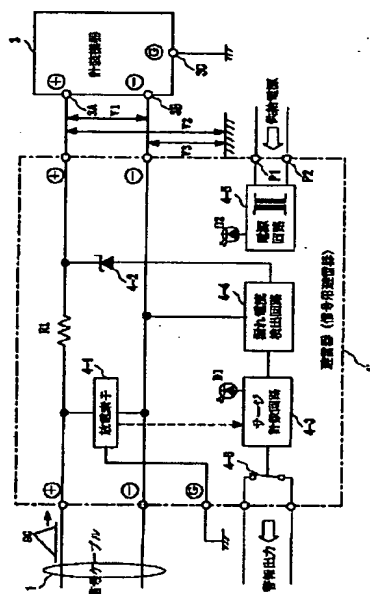
## (54) ARRESTER HAVING LIFETIME DETECTING FUNCTION

COPYRIGHT: (C)2003,JPO

## (57) Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To eliminate a troublesome check on performance by automatically detecting and alarming to the coming of a lifetime.

**SOLUTION:** A surge counting circuit 4-3 is provided and counts the number of discharging times of thunder surges SG through the discharging element 4-1. A leakage current detecting circuit 4-4 is provided and detects the leakage current flowing in a Zener diode 4-2. When the number of discharging times reaches 390, the surge counting circuit 4-3 makes a monitor lamp D1 emit an orange light and turns an alarm outputting contact 4-6 on. When the number of discharging times reaches 400, the surge counting circuit 4-3 makes the monitor lamp D1 change the orange light to a red light. The leakage current detecting circuit 4-4 makes the light emitting diode D1 emit the red light and turns the alarm outputting contact 4-6 on if the leakage current flowing in the Zener diode 4-2 exceeds the predetermined value e.g.  $7.5 \mu\text{A}$ .



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

Docket # 2003P11735

Applic. # \_\_\_\_\_

Applicant: H. Schillert, et al.

Lerner Greenberg Sterner LLP  
Post Office Box 2480  
Hollywood, FL 33022-2480  
Tel: (954) 925-1100 Fax: (954) 925-1101